

## **Tratamento conservador da polpa em dentes permanentes vitais com rizogênese incompleta – uma revisão de literatura**

Conservative treatment of the pulp in vital permanent teeth with incomplete rhizogenesis – a literature review

Tratamiento conservador de la pulpa en dientes permanentes vitales con rizogénesis incompleta – una revisión de la literatura

Recebido: 09/02/2023 | Revisado: 22/02/2023 | Aceitado: 23/02/2023 | Publicado: 28/02/2023

### **Pedryna Maria Oliveira Veras**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6336-6534>  
Associação Brasileira de Odontologia, Brasil  
E-mail: [pedryna\\_veras@hotmail.com](mailto:pedryna_veras@hotmail.com)

### **Daisy Coelho Oliveira**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2050-5981>  
Centro Universitário Fametro, Brasil  
E-mail: [oliveiradaisy10@gmail.com](mailto:oliveiradaisy10@gmail.com)

### **Jéssica da Silva Rodrigues**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2650-4114>  
Centro Universitário Fametro, Brasil  
E-mail: [jessrodrigues@gmail.com](mailto:jessrodrigues@gmail.com)

### **Leyriane Mendes Paiva**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4691-4903>  
Centro Universitário Fametro, Brasil  
E-mail: [leyrianemp@gmail.com](mailto:leyrianemp@gmail.com)

### **Marinna Barroso Maciel Costa**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7431-6804>  
Centro Universitário Fametro, Brasil  
E-mail: [marinnabarroso@outlook.com](mailto:marinnabarroso@outlook.com)

### **Clarice Fernandes Eloy da Costa Cunha**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4923-9413>  
Centro Universitário Fametro, Brasil  
E-mail: [clarice.cunha@professor.unifametro.edu.br](mailto:clarice.cunha@professor.unifametro.edu.br)

### **Flávia Darius Vivacqua**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8241-9216>  
Centro Universitário Fametro, Brasil  
E-mail: [flavia.vivacqua@professor.unifametro.edu.br](mailto:flavia.vivacqua@professor.unifametro.edu.br)

### **Resumo**

O objetivo deste estudo foi realizar uma revisão de literatura acerca dos tratamentos conservadores propostos para os casos de dentes permanentes jovens, com rizogênese incompleta e vitalidade pulpar, bem como os materiais mais utilizados para este fim. Trata-se de uma revisão integrativa da literatura. Os estudos foram criteriosamente avaliados e coletados através de buscas nas plataformas de pesquisa da Pubmed, Scielo, BVS e Google Scholar, utilizando os seguintes termos: “Conservative Treatment”, “Pulp Capping” e “Endodontics”. Após a busca nos portais eletrônicos foram encontrados 67 artigos no qual foi realizada a leitura de títulos e resumos, respeitando os critérios de inclusão e exclusão, elegendo-se assim, 43 estudos para análise detalhada. Após a avaliação do texto completo, excluíram-se 22, restando 21 artigos que compuseram esta revisão. As técnicas atualmente descritas na literatura para este fim são: o capeamento pulpar direto, curetagem pulpar e pulpotomia, sendo os principais materiais utilizados para a realização desses procedimentos o Hidróxido de Cálcio e o Agregado de Trióxido Mineral (MTA). Os estudos mostram não haver diferença significativa entre ambos, com relação a resposta pulpar e a continuidade da formação apical. Conclui-se que o capeamento pulpar direto é o procedimento atualmente mais realizado e viável em casos de dente permanente jovem, com ápice incompleto. Dentre os materiais de escolha, os mais utilizados para esse procedimento são o hidróxido de cálcio e o MTA, contudo o MTA, tem apresentado propriedades biológicas mais relevantes.

**Palavras-chave:** Tratamento conservador; Capeamento pulpar; Endodontia.

### **Abstract**

The aim of this study was to carry out a literature review about standard conservative treatments for cases of young permanent teeth, with incomplete rhizogenesis and pulp vitality, as well as the materials most used for this purpose.

This is an integrative literature review. The studies were carefully evaluated and collected through searches on the research platforms of Pubmed, Scielo, BVS and Google Scholar, using the following terms: “Conservative Treatment”, “Pulp Capping” and “Endodontics”. After searching the electronic portals, 67 articles were found, in which the titles and abstracts were read, respecting the inclusion and exclusion criteria, thus electing 43 studies for detailed analysis. After evaluating the full text, 22 were excluded, leaving 21 articles based on this review. The techniques currently described in the literature for this purpose are: direct pulp capping, pulp curettage and pulpotomy, with calcium hydroxide and mineral trioxide aggregate (MTA) being the main materials used to carry out these procedures. The studies show that there is no significant difference between the two, regarding the pulp response and the continuity of the apical formation. It was concluded that direct pulp capping is currently the most performed and feasible procedure in cases of young permanent teeth with incomplete apex. Among the materials of choice, the most used for this procedure are calcium hydroxide and MTA, but MTA has shown more relevant biological properties.

**Keywords:** Conservative treatment; Pulp capping; Endodontics.

### Resumen

El objetivo de este estudio fue realizar una revisión bibliográfica acerca de los tratamientos conservadores estándar para casos de dientes permanentes jóvenes, con rizogénesis incompleta y vitalidad pulpar, así como los materiales más utilizados para tal fin. Esta es una revisión integradora de la literatura. Los estudios fueron cuidadosamente evaluados y recopilados a través de búsquedas en las plataformas de investigación de Pubmed, Scielo, BVS y Google Scholar, utilizando los siguientes términos: “Tratamiento conservador”, “Recubrimiento pulpar” y “Endodoncia”. Después de la búsqueda en los portales electrónicos, se encontraron 67 artículos, en los que se leyeron los títulos y los resúmenes, respetando los criterios de inclusión y exclusión, eligiendo así 43 estudios para el análisis detallado. Después de evaluar el texto completo, 22 fueron excluidos, quedando 21 artículos basados en esta revisión. Las técnicas actualmente descritas en la literatura para este fin son: recubrimiento pulpar directo, curetaje pulpar y pulpotomía, siendo el hidróxido de calcio y el agregado de trióxido mineral (MTA) los principales materiales utilizados para la realización de estos procedimientos. Los estudios muestran que no hay diferencia significativa entre los dos, en cuanto a la respuesta pulpar y la continuidad de la formación apical. Se concluyó que el recubrimiento pulpar directo es actualmente el procedimiento más realizado y factible en casos de dientes permanentes jóvenes con ápice incompleto. Entre los materiales de elección, los más utilizados para este procedimiento son el hidróxido de calcio y el MTA, pero el MTA ha mostrado propiedades biológicas más relevantes.

**Palabras clave:** Tratamiento conservador; Recubrimiento pulpar; Endodoncia.

## 1. Introdução

Nas últimas décadas, a evolução do conhecimento tem sido um fenômeno marcante na área da saúde. Esse desenvolvimento, tanto no campo científico como no tecnológico, intensifica-se na Odontologia com o aprimoramento dos recursos já existentes e a criação de outros novos, cujo objetivo é a preservação do elemento dental em sua posição original, permitindo-lhe o exercício de suas funções de modo adequado (Brockveld & Venancio, 2020).

A cárie dentária é uma das doenças crônicas mais comuns entre as crianças, com considerável variação em sua manifestação, que pode afetar a vitalidade da polpa e, conseqüentemente, levar à infecção, abscessos, fístulas e subsequente perda dentária. Em consequência do desenvolvimento de extensas cavidades de lesões de cárie, a criança passa a apresentar um quadro de infecção, dor, dificuldade de mastigação, trauma psicológico e perda prematura de dentes. Neste processo de instalação da cárie, muitas vezes, se tem a exposição pulpar, ocasionando um processo inflamatório da polpa, podendo ser irreparável ou não (Soares et al., 2021).

Para que o tratamento endodôntico de recuperação da funcionalidade do dente seja concluído com sucesso, o canal radicular precisa estar completamente formado e com seu ápice fechado, porém alguns processos cariosos ocorrem antes deste estágio ter sido concluído. O processo de rizogênese consiste na formação da raiz do dente, este se inicia com a erupção do germe dentário e se finda quando o mesmo atinge o plano oclusal em contato com o dente antagonista (Cabral et al., 2016).

Contudo, os processos cariosos ou mesmo traumas acidentais podem ocorrer e atingir a polpa dental durante este período de formação radicular, denominado rizogênese incompleta, o que nos leva a lançar mão de procedimentos mais conservadores para a conclusão do tratamento endodôntico. Em pacientes jovens com formação radicular incompleta e lesões cariosas profundas, é de grande interesse usar abordagens minimamente invasivas com o máximo de preservação dos tecidos

dentais e um risco mínimo de exposição pulpar (Hernández-Gastón et al., 2015).

O principal objetivo da terapia pulpar é manter a integridade e a saúde do dente e de seus tecidos de suporte, especialmente em dentes permanentes jovens cujo ápice radicular histologicamente não apresenta dentina apical revestida por cimento e radiograficamente o extremo apical da raiz não atingiu o estágio 10 de Nolla. A perda da vitalidade pulpar irá interromper a formação radicular, pois os odontoblastos, responsáveis pela produção de dentina, estão abrigados na polpa dentária. Na necrose pulpar, observa-se principalmente paredes dentinárias mais delgadas e com o comprimento anormal para o grupo dental, o que a médio e longo prazo poderá predispor à fratura do elemento dental (Centaro et al., 2014).

A avaliação adequada do dente afetado é fundamental para um diagnóstico preciso e determinação do plano de tratamento. A realização dos testes de sensibilidade pulpar é fundamental para a escolha do tratamento mais viável e eficaz. Se a polpa estiver vital ou em um quadro inflamatório, denominado de pulpite, a manutenção de sua vitalidade pulpar radicular permitirá o desenvolvimento contínuo e natural da raiz, favorecendo a formação radicular completa (Costa et al., 2021).

Tratar polpas dentárias expostas à cárie em dentes imaturos tem como objetivo manter a vitalidade da polpa e, portanto, permitir a continuação do desenvolvimento da raiz e o fechamento apical. As terapias vitais da polpa estabelecem um ambiente aceitável para o tecido pulpar e para prevenir futuras contaminações bacterianas usando um agente de capeamento de proteção apropriado. O material deve ser biocompatível, bactericida, proporcionar um selamento biológico e induzir formação de tecido duro (Guimarães et al., 2017).

Em estudos recentes foi demonstrado que a capacidade reparacional da polpa dentária jovem é ainda mais acentuada do que se imaginava há algumas décadas, expandindo assim as possibilidades terapêuticas. Tratamentos que visam à manutenção da vitalidade do dente, tratamentos mais conservadores e até mesmo a regeneração dos tecidos vasculares e nervosos lesionados, o que são hoje uma realidade que muitos cirurgiões-dentistas desconhecem. As técnicas atualmente descritas na literatura para este fim são: o capeamento pulpar direto, curetagem pulpar e pulpotomia, sendo os principais materiais utilizados para a realização desses procedimentos o Hidróxido de Cálcio e o Agregado de Trióxido Mineral (MTA) (De Souza et al., 2022).

Devido a isso, este trabalho tem como objetivo realizar uma revisão de literatura acerca dos tratamentos conservadores propostos para os casos de dentes permanentes jovens, com rizogênese incompleta e vitalidade pulpar, bem como os materiais mais utilizados para este fim

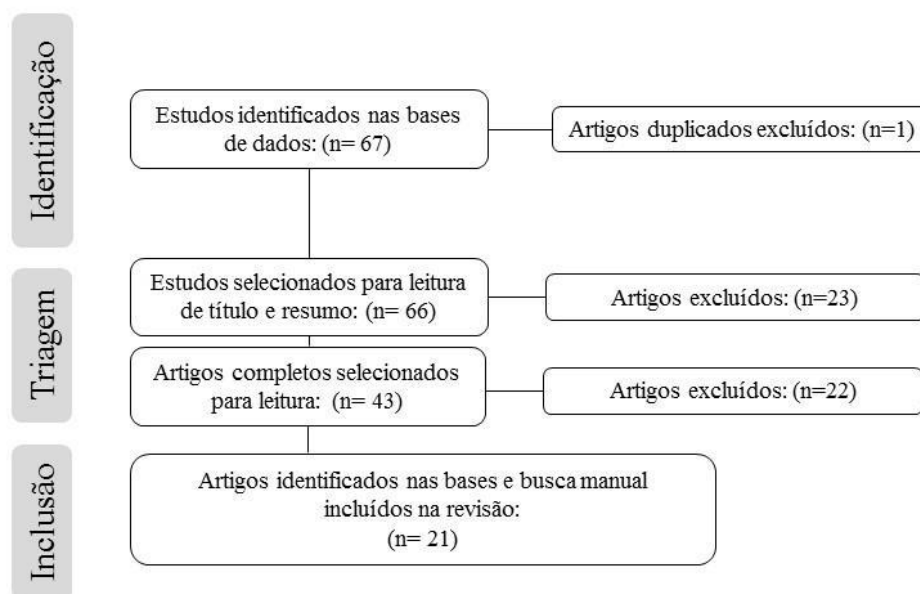
## 2. Metodologia

O presente estudo trata-se de uma revisão integrativa de literatura embasada na temática e em critérios organizacionais: 1) delineamento da questão norteadora e do problema; 2) verificação dos descritores; 3) definição das bases de dados e critérios de inclusão e exclusão; 4) avaliação criteriosa dos estudos incluídos; 5) explanação e interpretação dos resultados; 6) síntese dos conhecimentos estudados (Whittemore & Knafelz, 2005).

Inicialmente foram realizados estudos a partir de acervos virtuais, reunindo artigos encontrados em diferentes bases de dados. Após pesquisa preliminar os estudos foram elencados e categorizados de acordo com sua relevância e relação com o tema estudado. As buscas foram realizadas nas plataformas digitais da PubMed e Biblioteca Virtual em Saúde (BVS) utilizando os descritores “Conservative endodontic treatment”; “pulp capping”; “endodontics”; associados ao operador booleano “AND”, além de buscas manuais no Google Scholar.

Os critérios de inclusão para esta revisão foram: a) estudos publicados de 2018 até 2023; b) estudos disponíveis na íntegra; c) estudos completos e d) estudos clínicos, analíticos, descritivos, estudos in vitro, estudos de coorte, estudos investigativos. Já os critérios de exclusão foram: a) teses, dissertações, monografias; b) artigos duplicados e c) estudos não pertinentes ao tema. A figura 1 evidencia o suporte, filtragem e trajetória metodológica realizada na pesquisa.

**Figura 1** – Fluxograma da estratégia de busca.



Fonte: Autores (2023).

### 3. Resultados e Discussão

Após a busca nos portais eletrônicos foram encontrados 67 artigos no qual foi realizada a leitura de títulos e resumos, respeitando os critérios de inclusão e exclusão, elegendo-se 43 estudos, para análise detalhada. Após a avaliação do texto completo, excluíram-se 22, restando 21 artigos para compor esta revisão. Um fichamento foi elaborado para a organização das publicações contendo as seguintes informações: autor principal; ano; objetivo; tipo de estudo e principais achados (Quadro 1).

**Quadro 1** – Caracterização dos estudos.

AUTOR/ANO	OBJETIVO	TIPO DE ESTUDO	PRINCIPAIS ACHADOS
Chuen & Huang (2006)	Discutir o mecanismo do desenvolvimento contínuo e formação da ponta da raiz.	Relato de caso	Os relatos apresentados fornecem uma condição favorável para permitir a regeneração natural do tecido. Ao invés da substituição por materiais artificiais.
Bodanezi et al. (2009)	Investigar os efeitos da presença de um tampão apical na qualidade de preenchimento e selamento conferidos pelo MTA aos dentes com rizogênese incompleta.	Ensaio clínico controlado	O uso de uma barreira apical de hidróxido de cálcio melhorou a qualidade do preenchimento e selamentos dos canais de dentes com rizogênese incompleta obturados com MTA.
Toledo et al. (2010)	Revisar a produção científica sobre os efeitos do Hidróxido de Cálcio e do Iodofórmio associados ou não, em dentes com rizogênese incompleta.	Revisão de literatura	A associação de dois medicamentos pode resultar na não potencialização, menos que tenham sucesso agindo individualmente.
Dammaschke et al. (2010)	Investigar as reações do tecido pulpar quando em contato com os adesivos dentinários.	Estudo comparativo	O hidróxido de cálcio parece produzir resultados melhores no capeamento pulpar direto do que com adesivo dentinário.
Centauro et al. (2014)	Induzir a formação do ápice radicular em dentes com rizogênese incompleta utilizando hidróxido de cálcio e MTA.	Relato de caso	Os dois materiais possuem potencial de induzir a formação completa da raiz e fechamento do forame apical.

Hernández-Gatón et al. (2015)	Avaliar aspectos clínicos e radiográficos da técnica de escavação escalonada em molares permanentes com rizogênese incompleta e estimar a taxa de sucesso após 24 meses.	Estudo prospectivo observacional.	Mesmo com limitações no estudo, a escavação escalonada é uma técnica promissora em dentes permanentes como uma abordagem minimamente invasiva.
Fernandes et al. (2015)	Apresentar por meio da técnica de pacificação com hidróxido de cálcio o sucesso no tratamento de um dente com rizogênese incompleta e necrose pulpar.	Relato de caso	O tratamento de escolha para dentes com rizogênese incompleta que tenham sofrido necrose pulpar por causa de traumatismo dentário, é a apificação com hidróxido de cálcio.
Fernandes et al. (2016)	Descrever o tratamento bem sucedido feito com técnica de apificação nos dentes 12 e 21 em fase de rizogênese incompleta, em decorrência de um trauma.	Relato de caso	A técnica de apificação como tratamento da rizogênese incompleta apresenta alto índice de sucesso, formando barreira mineralizada e fechamento do ápice.
Cabral et al. (2016)	Verificar as taxas de sucesso do tratamento de dentes permanentes imaturos com periodontite apicais após procedimentos de apificação ou de revascularização pulpar.	Revisão sistemática	Taxas de sucesso elevadas no tratamento de dentes permanentes imaturos com periodontite apical após procedimentos de apificação ou revascularização.
Guimarães et al. (2017)	Devolver a função do elemento 16, utilizando resina composta como material de escolha com a técnica incremental.	Relato de caso	Resultado funcional satisfatório, respeitando a estrutura anatômica e mantendo o equilíbrio do sistema estomatognático.
Brizuela et al. (2017)	Avaliar a eficácia clínica do MTA e do Biodentine, e compará-los com o Hidróxido de Cálcio como materiais de curativo para capeamento pulpar direto em dentes permanentes.	Estudo clínico randomizado	MTA e Biodentine são alternativas viáveis ao Hidróxido de Cálcio para procedimentos de capeamento pulpar, por não haver diferenças significativas entre eles.
Mahmoud et al. (2018)	Testar a hipótese nula de não haver diferença entre Biodentine e MTA como materiais DCP para dentes maduros permanentes, mostrando a eficácia.	Revisão sistemática	Formação de ponte de dentina, infiltração de células inflamatórias, quantidade de necrose pulpar e vitalidade pulpar.
Longo et al. (2018)	Avaliar comparativamente as propriedades físicas, químicas e biológicas do MTA e do CPA.	Revisão de literatura	MTA e CP exibem similaridade quanto às reações celulares, ao mecanismo de ação e à capacidade de selamento.
Staffoli et al. (2019)	Revisar a literatura pertinente sobre o procedimento endodôntico regenerativo (REP) e descrever o protocolo de procedimentos clínicos com suas variações e sua aplicação clínica.	Revisão de literatura	Mudar a apificação para REPs é clinicamente positivo.
Marotomi et al. (2019)	Revisar a abordagem potencial para preservação da polpa dentária e terapias atuais e futuras de regeneração.	Revisão de literatura	A maioria dos tratamentos endodônticos atuais são irreversíveis e sacrificam tecidos duros e moles.
Abdelaz et al. (2019)	Avaliar e comparar o efeito dos procedimentos de capeamento pulpar direto por células-tronco da polpa dentária ou hidróxido de cálcio na formação do tecido dentinário.	Estudo clínico	O capeamento pulpar direto por células-tronco mostrou um potencial generativo de dentina promissor, e o hidróxido também teve essa capacidade de induzir dentina reparadora, mas amorfa, após o capeamento.
Brockveld & Venancio (2020)	Analisar avanços e desafios na formação do cirurgião-dentista após a promulgação das DCN no que diz respeito à promoção de saúde.	Pesquisa qualitativa, descritiva e interpretativa.	Houve grandes avanços na formação dos recursos humanos em saúde, porém é necessário avançar no desenvolvimento em temas que ampliem a promoção de saúde e prevenção de doenças.
Soares et al. (2021)	Explorar, descrever e resumir métodos usados para prevenir capeamento pulpar indireto.	Revisão sistemática	A prática de educação em saúde bucal diminui a prevalência de cárie dentária.

Costa et al. (2021)	Avaliar a conduta dos cirurgiões-dentistas do município de Arciverde/PE no diagnóstico das alterações pulpares e periapicais.	Estudo quantitativo-descriptivo	A maioria dos cirurgiões-dentistas necessita de qualificação e instrumentalização, pois possuem conhecimento insuficiente nos diagnósticos das doenças pulpares e periapicais.
De Souza et al. (2022)	Discutir o capeamento pulpar indireto sobre dentina hígida e experimentar, além de apresentar perspectivas teóricas acerca do assunto.	Revisão de literatura	Tratamentos conservadores têm se mostrado vantajosos para manterem a vitalidade pulpar, além de permitir a produção de dentina terciária e/ou reparadora.
Cerqueira et al. (2022)	Abordar o caso clínico de uma paciente que sofreu um traumatismo dentário nos incisivos centrais superiores resultando em uma fratura coronorradicular complicada.	Relato de caso	O tratamento de dentes traumatizados é um desafio para a Endodontia e este deve ser realizado de forma integrada com outras especialidades odontológicas visando devolver as características funcionais e estéticas dos dentes, repercutindo em mudanças psicossociais positivas na vida pessoal da paciente.

Fonte: Autores (2023).

O tratamento envolvendo dentes com rizogênese incompleta requer um diagnóstico preciso da condição da polpa dental, sendo imprescindível definir o estado patológico desta. Um minucioso estudo clínico e radiográfico fornecerá informações importantes como presença de tecido cariado, fraturas, lesões perirradiculares e estágio de desenvolvimento radicular (Fernandes et al., 2015).

Fernandes et al. (2016) descreveram em um relato de caso clínico estudos que corroboram entre si no que diz respeito a complexa anatomia do dente com ápice aberto e suas limitações no processo de instrumentação e obturação do canal, enfatizando fortemente o cuidado em relação as já fragilizadas raízes e possíveis fraturas.

Em concordância, Centenaro et al. (2014) também corroboram com essa ideia de que canais amplos, ápices abertos e paredes de condutos fragilizadas dificultam o procedimento do tratamento endodôntico convencional, e ainda enfatiza a importância da terapia indutora-formadora como importante meio para que a polpa permaneça exercendo sua função de deposição e formação de dentina.

Dentes que apresentam vitalidade pulpar, ou algum grau de pulpite, deve-se optar por procedimentos mais conservadores, evitando, assim, tratamentos invasivos com risco de fratura desses elementos dentais. Os casos clínicos de Chuen & Huang (2006) corroboram com os de Hernández-Gatón et al. (2015), nos quais o processo de apicigênese foi alcançado com sucesso, obtendo ao final dentes com os ápices fechados, com a raiz formada e as paredes dos condutos menos amplas. Assim, indicando que a apicigênese é um procedimento viável e ideal para que a rizogênese possa ser completa.

Para que o processo de apicigênese ocorra através dos tratamentos conservadores expostos, os mesmos precisam de materiais que induzem a cura pulpar para que, assim, ocorra a deposição de dentina necessária sobre a polpa, protegendo-a e permitindo que o processo de rizogênese se complete (Cerqueira et al., 2022). O hidróxido de cálcio tem sido tradicionalmente considerado o “padrão ouro” do capeamento pulpar direto e tem sido usado por várias décadas, tem um pH alto, de aproximadamente 12, o que lhe fornece excelentes propriedades antibacterianas (Morotomi et al., 2019).

Segundo Toledo et al. (2010), o hidróxido de cálcio tem capacidade de estimular a formação de tecido mineralizado a semelhança do que ocorre em polpas dentais, após proteção pulpar direta e pulpotomia, além de proporcionar resultados altamente satisfatórios em dentes com mortificação pulpar e lesão periapical. A mudança de pH após tratamento endodôntico em dentes com rizogênese incompleta indica que o hidróxido de cálcio atua ao redor das áreas de reabsorção, impedindo a atividade de osteoclastos e estimulando o processo de reparação dos tecidos, o elevado pH do hidróxido de cálcio ativa a

enzima fosfatase alcalina que estimula a liberação dos íons fosfato, a partir dos ésteres de fosfato do organismo, que ao reagirem com os íons cálcio, se precipitam na forma de hidroxiapatita, evidenciando assim o poder de indução de formação de tecido mineralizado do hidróxido de cálcio.

A mineralização de uma barreira apical é promovida pelo alto pH do hidróxido de cálcio e pela ausência de microrganismos. O hidróxido de cálcio tem propriedades antibacterianas: libera íons hidroxila que são altamente oxidantes e reativo e danifica bactérias de diferentes maneiras. O íon cálcio, em vez disso, pode estimular a enzima pirofosfatase, facilitando os mecanismos de reparo (Staffoli et al., 2019).

Dammashke et al. (2010) compararam o capeamento pulpar direto com adesivos de dentina e com hidróxido de cálcio e observaram que os espécimes que obtiveram melhores resultados quanto a infecção bacteriana, inflamação pulpar, necrose e formação de dentina reparadora foram os que se submeteram ao procedimento com o hidróxido de cálcio. No entanto, Toledo et al. (2010) afirmam que o hidróxido de cálcio não é efetivo contra todos os tipos de bactérias, por exemplo, o *enterococcus faecalis*, que se trata de uma das bactérias resistentes mais presente em casos de periodontite periapical crônica. Isto porque a mesma sobrevive e são capazes de se desenvolver em meio basicado, resistindo ao alto pH do material. Alguns materiais acabam sendo mais eficientes, em termos de propriedades, em relação ao hidróxido de cálcio, como mostrado no estudo de Abdelaz et al. (2019), onde o capeamento pulpar direto com células-tronco da própria polpa se mostraram mais eficazes em termos de formação de dentina reparadora.

Outro material recentemente empregado é o Agregado de Trióxido Mineral (MTA), este tem se mostrado um excelente material para que ocorra o fechamento do ápice apical. O MTA original, ProRoot MTA Grey foi comercializado em 1998 e era composto por 75% de cimento Portland tipo I, 20% de óxido de bismuto e 5% de sulfato de cálcio dihidratado. O cimento Portland é composto por aproximadamente 55% em peso de silicato tricálcio ( $3\text{CaO}$ ,  $\text{SiO}_2$ ), 19% em peso de silicato dicálcio ( $2\text{CaO}$ ,  $\text{SiO}_2$ ), 10% em peso de aluminato tricálcio ( $3\text{CaO}$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ), 7% em peso de aluminoferrita tetracálcio ( $4\text{CaO}$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ), 2,8% em peso de óxido de magnésio, 2,9% em peso de sulfato e 1,0% em peso de óxido de cálcio (Longo et al., 2018)

O MTA é relativamente um material atóxico com pH alto, é insolúvel em fluídos teciduais e é capaz de depositar uma camada semelhante a hidroxiapatita após exposição a fluídos fisiológicos do tecido. Os componentes, óxido de bismuto e sulfato de cálcio são agentes radiopacificadores e modificadores de configuração, respectivamente. O ProRoot MTA White foi introduzido em 2002 e difere do seu antecessor na composição, isto é, a eliminação de aluminoferrita tetracálcio e aumento do silicato de cálcio. O tipo cinza de MTA contendo tetracálcio aluminoferrita e com composição semelhante à do tipo original é menos popular por razões estéticas (Mahmoud et al., 2018).

Bodanezi et al. (2009) e Brizuela et al. (2017) compararam em estudos clínicos a eficácia do hidróxido de cálcio e do MTA, e eles corroboram entre si mostrando que, apesar de não existir diferença significativa entre os materiais, o MTA se mostra com propriedades melhores, quando se fala de defeitos de obturação e sucesso no tratamento com capeamento pulpar direto. Assim, diante do que foi exposto neste presente trabalho, considera-se que um dente com rizogênese incompleta e, conseqüentemente, com seu ápice aberto, dificulta tanto o processo de instrumentação do conduto radicular pelas suas paredes finas e frágeis, como também a obturação do mesmo com os materiais que são utilizados atualmente. Devido a isto, busca-se procedimentos que visem à apicogênese, ou seja, a manutenção da vitalidade pulpar, favorecendo assim o processo fisiológico de fechamento do ápice radicular. E para que o processo de apicogênese ocorra, deve-se lançar mão de procedimentos conservadores para que se mantenha a integridade da polpa, sendo esta essencial para que a rizogênese seja concluída.

#### 4. Conclusão

Assim, diante do que foi exposto neste presente trabalho, considera-se que um dente com rizogênese incompleta e,

consequentemente, com seu ápice aberto, dificulta tanto o processo de instrumentação do conduto radicular pelas suas paredes finas e frágeis, como também a obturação do mesmo com os materiais que são utilizados atualmente. Devido a isto, busca-se procedimentos que visem à apicogênese, ou seja, a manutenção da vitalidade pulpar, favorecendo assim o processo fisiológico de fechamento do ápice radicular. E para que o processo de apicogênese ocorra, deve-se lançar mão de procedimentos conservadores para que se mantenha a integridade da polpa, sendo esta essencial para que a rizogênese seja concluída.

Baseado nos dados obtidos nesta revisão de literatura pode-se concluir que dentre os tratamentos conservadores da polpa, temos o capeamento pulpar direto, a curetagem pulpar e a pulpotomia, sendo a pulpotomia um dos procedimentos conservadores mais citados e com bons resultados nos estudos observados, sendo principalmente indicada para dentes decíduos. Além disso, o capeamento pulpar direto é o procedimento mais viável em termos de dente permanente com ápice incompletamente formado e dentre os materiais mais usados para esse procedimento estão o hidróxido de cálcio e o MTA. Apesar dos estudos mostrarem que não há diferença significativa entre ambos, o MTA, em termos de propriedades biológicas, é mais eficiente.

No entanto, embora existam estudos de relevância científica que evidenciam a importância dos tratamentos conservadores em dentes permanentes jovens com rizogênese incompleta e vitalidade pulpar na prática clínica endodôntica, a quantidade de novas evidências na literatura se mostra limitada. Portanto, sugere-se a elaboração de estudos clínicos mais recentes e com maiores amostras a fim de solucionar tal limitação.

## Referências

- Abdelaz, P., ElZoghbi, A., Shokry, M., Ahmed, A Z & Rasha, H. (2019). Formação de dentina reparadora usando terapia com células-tronco versus hidróxido de cálcio no capeamento pulpar direto: um estudo animal. *Revista Brasileira de Odontologia*, 30, 542-549.
- Bodanezi, A., Munhoz, E. D. A., Cornejo, A. D. P., Bernardineli, N., Moraes, I. G. D., Bramante, C. M., & Garcia, R. B. (2009). Efeitos do tampão apical no potencial selador das obturações com agregado de trióxido mineral em dentes com rizogênese incompleta. *Rev. clín. pesq. odontol*, 263-266.
- Brizuela, C., Ormeño, A., Cabrera, C., Cabezas, R., Silva, CI, Ramírez, V., & Mercade, M. (2017). Capeamento pulpar direto com hidróxido de cálcio, agregado de trióxido mineral e biodentina em dentes jovens permanentes com cárie: um ensaio clínico randomizado. *Journal of endodontics*, 43 (11), 1776-1780.
- Brockveld, L. D. S. M. & Venancio, S. I. (2020). Advances and challenges in training the dentist for its insertion in health promotion practices. *Physis: Revista de Saúde Coletiva*. 30, 1-18.
- Cabral, C. S. L., Genizelli, L. O., Cruz, R. G. Z., Pereira, A. C., Moreira, E. J. L., & da Silva, E. J. N. L. (2016). Tratamento de dentes com rizogênese incompleta após procedimentos regenerativos ou de apicificação: uma revisão sistemática de literatura. *Revista Brasileira de odontologia*, 73(4), 336.
- Centenaro, W. L. A., Palma, L. Z., & Anziliero, L. (2014). Apicificação em dentes permanentes com rizogênese incompleta: relato de caso e revisão de literatura. *Erechim*, 38(141), 109-119.
- Cerqueira, J D M, Lima, P. de S S, Helfenstein, A A, Freitas, A M de J O, Santos, F M dos, Carneiro, K H da S., & Santos, N A F dos. (2022). Tratamento endodôntico conservador em dente traumatizado com formação radicular incompleta: relato de caso. *Pesquisa, Sociedade e Desenvolvimento*, 11 (9), e18811931717.
- Costa, B. M. B., Leão, M. Q. F., Sena, F. B., Maia, S. M. A. S., de Melo Júnior, P. M. R., de Araújo Pinto, I. M., ... & Ribeiro Filho, J. M. A. (2021). Avaliação dos critérios de diagnóstico das doenças pulpares e periapicais realizados pelos cirurgiões-dentistas da atenção básica do Município de Arcoverde/PE. *Research, Society and Development*, 10(4), e43510414055-e43510414055.
- Chueh, L H, & Huang, G TJ (2006). Dentes imaturos com periodontite perirradicular ou abscesso em apexogênese: uma mudança de paradigma. *Journal of endodontics*, 32 (12), 1205-1213.
- Dammaschke, T., Stratmann, U., Fischer, R. J, Sagheri, D., & Schäfer, E. (2010). Uma investigação histológica do capeamento pulpar direto em roedores com adesivos dentinários e hidróxido de cálcio. *Quintessência Int*, 41 (4), e62-71.
- De Souza, K. K. O., da Silva, Y. A., & de Mendonça, I. C. G. (2022). Tratamento conservador da polpa: revisão de literatura Conservative pulp treatment: literature review. *Brazilian Journal of Health Review*, 5(3), 11912-11919.
- Fernandes, J. M. D. S. M., Campos, R. M., Ferreira, M. S., Quelhas, M. C. P., & de Oliveira Andrade, A. (2015). Terapia Endodôntica Em Dentes Com Rizogênese Incompleta: Relato De Caso. *Ciência Atual-Revista Científica Multidisciplinar do Centro Universitário São José*. 6(2), 1-7.
- Fernandes, K. G. C., Bortolo, A. F., Pimenta, C. B. R., Moreti, L. C. T., & Boer, N. C. P. (2016). Terapia endodôntica em dente permanente com morte pulpar e rizogênese incompleta: relato de caso clínico. *Archives of Health Investigation*, 5(3), 126-133.



- Guimarães, P. C. F., Lurindo, T. C., Irazabal, L., Martins, V. D. M. & Silva, C. F. (2017). Proteção do complexo dentino-pulpar: Capeamento pulpar indireto com ionômero de vidro (Relato de Caso). *Revista Saúde Multidisciplinar*, 4(1), 1217-226.
- Hernández-Gatón, P., Serrano, C R, Nelson Filho, P., De Castañeda, E R, Lucisano, M P, da Silva, R A, & da Silva, L A (2015). A escavação escalonada permite a apexogênese em molares permanentes com lesões cariosas profundas e formação radicular incompleta. *Caries Research*, 49 (6), 637-639.
- Soares, R C, da Rosa, S V, Moysés, S T, Rocha, J S, Bettega, P V C, Werneck, R I, & Moysés, S J (2021). Métodos de prevenção da cárie na primeira infância: Visão geral de revisões sistemáticas. *International Journal of Pediatric Dentistry*, 31 (3), 394-421.
- Longo, B. C., de Paula, T. N. P., & Amorim, E. M. P. (2018). MTA e cimento Portland: uma revisão de literatura. *Revista de Iniciação Científica da Universidade Vale do Rio Verde*, 9 (1), 36-40.
- Mahmoud, S. H., & El-Negoly, S. A. (2018). Zaen El-Din A. M., El-Zekrid M. H., Grawish L. M., Grawish H. M., et al. Biodentine versus agregado de trióxido mineral como material de capeamento pulpar direto para dentes permanentes maduros humanos - uma revisão sistemática. *J Conserv Dent*, 21(5), 73-466.
- Morotomi, T., Washio, A., & Kitamura, C. (2019). Opções atuais e futuras para terapia pulpar. *Japanese Dental Science Review*, 55 (1), 5-11.
- Staffoli, S., Plotino, G., Nunez Torrijos, B G, Grande, N M, Bossù, M., Gambarini, G., & Polimeni, A. (2019). Procedimentos endodônticos regenerativos utilizando materiais endodônticos contemporâneos. *Materiais*, 12 (6), 908- 908.
- Toledo, R., Britto, M. L. B., Pallotta, R. C., & Nabeshima, C. K. (2010). Hidróxido de cálcio e iodofórmio no tratamento endodôntico de dentes com rizogênese incompleta. *IJD. International Journal of Dentistry*, 9(1), 28-37.
- Whittemore, R., & Knafl, K. (2005). A revisão integrativa: metodologia atualizada. *Journal of advanced nursing*, 52(5), 546-553.